

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 721 982

②1 N° d'enregistrement national :

94 08106

⑤1 Int Cl⁸ : F 16 C 7/02, F 01 B 9/00.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30.06.94.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 05.01.96 Bulletin 96/01.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : LAKHDAR CHAKER — FR.

⑦2 Inventeur(s) :

⑦3 Titulaire(s) :

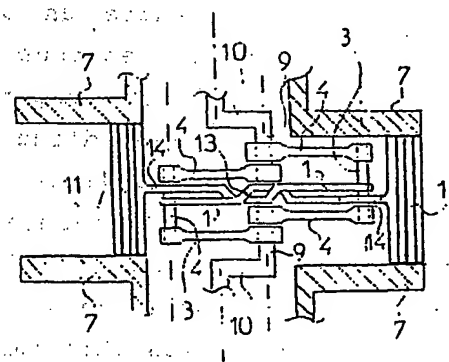
⑦4 Mandataire : LAKHDAR CHAKER.

⑤4 MACHINE A BIELLE INVERSEE.

⑤7 L'invention concerne un dispositif permettant de ré-
duire les pertes des machines à piston afin d'obtenir un
meilleur rendement.

Il est constitué d'un bras prolongateur (1) du piston (11)
qui coulisse dans un bâti (6) présentant un orifice (16) dans
lequel le coulissement est facilité par des roulements (15)
qui minimisent le frottement avec le bras prolongateur (1).
Les bielles inversées (4) articulent le bras prolongateur (1)
par l'axe (3) et sont manoeuvrées par deux manetons (9)
synchronisés du vilebrequin (10). Lorsque le moteur est ca-
ractérisé par le fonctionnement de ses pistons (11) en op-
positions, l'association des bras prolongateurs (1) rem-
place le bâti (6) par un coulissement (13) aménagé et
reliant entre eux les bras prolongateurs (1).

Le dispositif selon l'invention est particulièrement destiné
à augmenter les performances des moteurs à combustion
interne ainsi que celles des compresseurs et machines à
piston.



La présente invention concerne un dispositif permettant l'inversion de la disposition des bielles dans le fonctionnement des machines à piston bielle vilebrequin, notamment dans les moteurs à combustion interne, ainsi que dans les compresseurs à piston.

Les moteurs à combustion interne tous comme les compresseurs à piston, fonctionnent en opposition avec le principe de l'amplitude d'un mouvement linéaire, transformé en un mouvement circulaire et inversement, en fonction des charges appliquées, cette transformation de mouvements correspond à une course du piston qui est asymétrique avec une longueur de bielle réduite dont on ne tire pas les avantages. Comme le brevet numéro 2674285, qui met en évidence le principe des leviers du quatrième genre mais avec la mise en oeuvre d'une pièce mobile supplémentaire, le brevet Allemand DE-A-33 27 225.5 contribue par ces pièces mobiles supplémentaires au phénomène vibratoire et sans tenir compte de l'importance de la longueur de la bielle qui est déterminante dans la progression non symétrique entre la course linéaire des pistons et celle circulaire de l'axe du maneton du vilebrequin.

Le dispositif selon l'invention permet de remédier à ces inconvénients, pour accorder le mouvement rectiligne du piston, avec le mouvement circulaire du vilebrequin, ces deux pièces ont un intermédiaire qui est la bielle, qui permet de transmettre tantôt vers l'un et tantôt vers l'autre un mouvement converti accompagné des charges qui sont et consistent à :

- la répartition cohérente de l'énergie cinétique du volant d'inertie, face à la résistance croissante dans le temps de la compression.
- l'économie de la pression après l'explosion au temps moteur, afin de permettre une meilleure exploitation du principe du parallélogramme des forces, avec une pression plus importante.
- prolonger le temps près du point mort haut ;
- brûler tous les gaz, et réduire la pollution et profiter plus longtemps de l'avance à l'allumage.
- admettre plus facilement dans la chambre à combustion les gaz à brûler, en réduisant la résistance initiale.

- permettre un échappement complet et moins résistant des gaz, en limitant ou en profitant davantage du retard à la fermeture de la soupape.
- permettre une rotation des moteurs avec un régime plus lent au ralenti.
- permettre une rotation des moteurs plus rapide à haut régime.
- démontrer par une formule mathématique, qu'avec des longueurs de bielle de plus en plus courtes, on obtient des courbes avec des tracés de plus en plus prononcés avec une asymétrie entre une course vers le PMH et celle vers le PMB du piston.

Il comporte en effet selon une première caractéristique, d'une part la bielle qui est simple et inversée lorsqu'elle se relie à l'axe d'articulation commun avec deux bras prolongateurs qui contournent la bielle inversée pour rejoindre le piston et d'autre part la bielle est double en parallèle et inversée lorsqu'elle se relie à l'axe d'articulation commun avec un bras prolongateur qui passe entre les deux bielles inversées pour rejoindre le piston, la longueur L entre les deux axes de la bielle simple ou double conditionne l'amplification du mouvement recherché elle est déterminée à partir du diamètre D que parcourt l'axe du maneton du vilebrequin.

Selon des modes particuliers de réalisation :

- les deux bras prolongateurs du piston prennent naissance et se séparent à partir d'un premier prolongateur du piston.
- le bras prolongateur ou les deux bras prolongateurs sont prolongés par un guide après l'axe d'articulation pour passer et coulisser dans un orifice aménagé dans un bâti qui est prévu d'être inséré et fixé entre le bloc moteur et le carter d'huile.
- le bâti constitue en une seule pièce mécanique une partie du carter d'huile.
- l'orifice du bâti est équipé de roulements.

-les deux bras prolongateurs ou le bras prolongateur sont dissociables et s'assemblent au piston par un montage mécanique.

5 -le prolongement est actionné dans un mouvement linéaire alternatif entre les deux bielles inversées elles même actionnées par le mouvement circulaire des deux manetons synchronisés mécaniquement avec un maintient face à face à partir des deux manivelles du vilebrequin.

10 -les bras prolongateurs d'un premier piston rejoignent leur bielle inversée commune avec l'axe après le double dispositif qui permet de coulisser et qui associe les bras prolongateurs d'un second piston avec les bras prolongateurs du premier piston, les deux bielles inversées s'articulent sur le maneton
15 commun, avec une disposition des deux bielles à l'opposée l'une de l'autre comme pour les moteurs à plat où les cylindres sont disposés de part et d'autre de l'axe du vilebrequin.

20 -le bras prolongateur d'un premier piston rejoint l'axe en passant entre ses deux bielles inversées commune après le dispositif qui permet de coulisser et qui associe le bras prolongateur d'un second piston avec le bras prolongateurs du premier piston, les quatre bielles inversées s'articulent avec une
25 disposition deux par deux et à l'opposées les unes des autres sur deux manetons synchronisés mécaniquement à partir des deux manivelles du vilebrequin comme pour permettre la disposition d'un moteur à plat où les cylindres sont disposés de part et d'autre de l'axe du vilebrequin.

30 -les bras prolongateurs possèdent chacun un passage en forme de lumière dans lequel passe et coulisse l'axe commun aux deux bielles inversées et au prolongateur du piston qui sont opposés.

35 -la longueur L de la bielle est définie d'une manière comparative selon une formule mathématique qui détermine la course optimale asymétrique recherchée du piston.

$$OA = R \cdot \sin \alpha + \sqrt{L^2 - R^2 \cdot \cos^2 \alpha}$$

Les tableaux et dessins annexés illustrent l'invention:

La figure 1 représente un cercle divisé en 24 secteurs, correspondants à 13 positions verticales du mouvement alternatif du piston, ces 13 positions permettent au piston
5 de progresser différemment du haut vers le bas et vice et versa, selon que l'on regarde la feuille à l'endroit ou orientée d'un demi tour. Pour aider à la comparaison il faut remplacer les lettres par les chiffres à partir des tableaux en folio 8, et on peut comprendre la raison et la
10 manière qui oblige à l'inversion de la bielle.

La figure 2A représente les courbes que parcourt le piston, qui est inspirée des deux mouvements de la figure 1, avec une bielle directe et avec une bielle inversée, sur un tour de vilebrequin divisé en 24 secteurs, à partir du point
15 mort bas PMB en passant par le point mort haut PMH et retour au point mort bas PMB.

La figure 2B permet de procéder à une vérification mathématique en variant la longueur de la bielle pour une application de la formule mathématique qui permettrait de
20 comparer plusieurs courbes asymétriques et choisir la longueur de la bielle qui présente une course optimisée du piston.

Le folio 7 représente à titre indicatif et approximativement les coefficients multiplicateurs du volume mort qui est de un au PMH des différents type de moteur,
25 avec un taux de compression qui peut varier de 7 à 24, en tenant compte des deux déplacements du piston de la figure 1. Hors mis la première position au PMH, c'est à partir de la seconde position des pistons que le tableau débute, jusqu'à
30 la treizième, pour comparer les coefficients résultants des différentes progressions d'un piston B possédant une bielle inversée, avec les coefficients en retrait, résultant des différentes progressions d'un piston A possédant une bielle directe.

35 Sachant que ce coefficient est multiplicateur du volume mort et que dans celui ci se produit l'explosion motrice, ce coefficient est aussi un diviseur de la pression obtenue après l'explosion, on peut expliquer de cette manière le faible rendement des moteurs actuels pour mieux l'améliorer.

Le folio 8 représente deux tableaux comme pour le folio 7, sauf qu'il traduit les différences entre les deux coefficients en pourcentages qui sont en faveur de la bielle inversée, et deux tableaux reprenant les lettres A à M et M à A avec des correspondances chiffrées.

La planche 3/6 avec la figure 2B permet d'expliquer la formule mathématique.

Les figures 3, 4 et 5 représentent un mode de disposition de la bielle inversée, avec différents prolongateurs du piston qui se relie à la bielle et vont jusqu'au travers du bâti.

La figure 6 représente un mode de réalisation avec un moteur à plat qui possède des bras prolongateurs du piston passant à l'extérieur de l'ensemble mobile bielles inversées vilebrequin.

La figure 7 représente un vilebrequin en deux parties qui sont chacune équipées d'un maneton et d'une bielle inversée parallèle ces dernières sont accouplées par un axe qui entraîne le prolongement droit et direct du piston, ce prolongement va jusqu'au bâti qui est lui-même équipé de roulements permettant de coulisser les pièces entre elles avec un frottement réduit.

La figure 8 représente un mode de réalisation pour moteurs à plat, avec quatre bielles inversées accouplées deux par deux sur les manetons d'un vilebrequin en deux parties, afin de supprimer et de remplacer la fonction du bâti qui occasionne un important encombrement. Avec la réalisation de formes adaptées sur les prolongements des pistons, on obtient une partie coulissante entre les deux prolongements et un accouplement de maintien dans l'axe de fonctionnement linéaire alternatif des deux pistons.

La figure 9 représente une perspective de l'ensemble piston, bras prolongateurs avec leur jonction et leur prolongement passant au travers d'un orifice aménagé dans un bâti, ainsi que la représentation de la disposition de la bielle inversée et une manière de l'articuler avec l'axe de jonction des bras prolongateurs.

En référence à ces dessins le dispositif comporte un prolongement 1 d'un piston 11, le prolongement 1 peut être à l'origine d'une séparation par deux bras prolongateurs 2 avec la possibilité d'un assemblage vissé 12, la séparation permet le contournement d'une bielle inversée 4, la séparation des bras prolongateurs se termine pour rejoindre au point d'articulation 3 la bielle inversée 4, celle ci est mise en action par le maneton 9 dans le mouvement que lui transmet le vilebrequin 10, après la jonction sur l'axe d'articulation 3 un prolongement 5 continue pour passer au travers d'un bâti 6 par un orifice 16 équipé de roulements 15 le rôle du bâti 6 est de maintenir le guide qui est le prolongement 5, le bâti 6 est prévu de s'insérer entre le bloc moteur 7 et le carter d'huile 8, le bâti 6 peut être supprimé et remplacé dans le cas d'un moteur à plat où les pistons 1 sont disposés de part et d'autre de l'axe du vilebrequin 10, cette suppression est possible à condition de relier les bras prolongateurs 2 ou le prolongement 1 du premier piston 11 dans une partie coulissante 13 commune aux bras prolongateurs 2 ou au prolongement 1 du second piston 11, la possibilité de joindre les bielles inversées 4 avec le prolongements 1 par l'axe 3 se fait par l'aménagement d'une lumière 14 dans le prolongement 1 du piston 11 opposé.

Selon une variante non illustrée, le synchronisme et la consolidation des parties dissociées du vilebrequin s'obtient par la mise en place d'un axe parallèle d'accouplement, celui ci est équipé d'engrenages qui accouplent les différentes parties du vilebrequin en deux ou plusieurs manivelles à associer.

Selon une variante non illustrée, le bâti s'intègre soit au bloc moteur soit au carter d'huile.

A titre d'exemple non limitatif, la longueur L entre les deux axes de la bielle simple ou double inversées, sera de l'ordre de 0,3 fois le diamètre du cercle que parcourt l'axe du maneton du vilebrequin.

Le dispositif selon l'invention est particulièrement destiné à obtenir de meilleurs performances avec les moteurs à combustion interne ainsi qu'avec les compresseurs à piston en expliquant l'anomalie d'une pièce inversée, et l'importance déterminante de sa longueur.

TAUX 7	TAUX 8	TAUX 9	TAUX 10	TAUX 11	TAUX 12	TAUX 13	TAUX 14	TAUX 15
1.060	1.070	1.080	1.090	1.100	1.110	1.120	1.130	1.140
1.180	1.210	1.240	1.270	1.300	1.330	1.360	1.390	1.420
1.240	1.280	1.320	1.360	1.400	1.440	1.480	1.520	1.560
1.600	1.700	1.800	1.900	2.000	2.100	2.200	2.300	2.400
1.540	1.630	1.720	1.810	1.900	1.990	2.080	2.170	2.260
2.260	2.470	2.680	2.890	3.100	3.310	3.520	3.730	3.940
1.960	2.120	2.280	2.440	2.600	2.760	2.920	3.080	3.240
3.040	3.380	3.720	4.060	4.400	4.740	5.080	5.420	5.760
2.500	2.750	3.000	3.250	3.500	3.750	4.000	4.250	4.500
4.000	4.500	5.000	5.500	6.000	6.500	7.000	7.500	8.000
3.220	3.590	3.960	4.330	4.700	5.070	5.440	5.810	6.180
4.780	5.410	6.040	6.670	7.300	7.930	8.560	9.190	9.820
4.000	4.500	5.000	5.500	6.000	6.500	7.000	7.500	8.000
5.500	6.250	7.000	7.750	8.500	9.250	10.000	10.750	11.500
4.960	5.620	6.280	6.940	7.600	8.260	8.920	9.580	10.240
6.040	6.880	7.720	8.560	9.400	10.240	11.080	11.920	12.760
5.740	6.530	7.320	8.110	8.900	9.690	10.480	11.270	12.060
6.460	7.370	8.280	9.190	10.100	11.010	11.920	12.830	13.740
6.400	7.300	8.200	9.100	10.000	10.900	11.800	12.700	13.600
6.760	7.720	8.680	9.640	10.600	11.560	12.520	13.480	14.440
6.820	7.790	8.760	9.730	10.700	11.670	12.640	13.610	14.580
6.940	7.930	8.920	9.910	10.900	11.890	12.880	13.870	14.860
7.000	8.000	9.000	10.000	11.000	12.000	13.000	14.000	15.000
7.000	8.000	9.000	10.000	11.000	12.000	13.000	14.000	15.000
TAUX 16	TAUX 17	TAUX 18	TAUX 19	TAUX 20	TAUX 21	TAUX 22	TAUX 23	TAUX 24
1.150	1.160	1.170	1.180	1.190	1.200	1.210	1.220	1.230
1.450	1.480	1.510	1.540	1.570	1.600	1.630	1.660	1.690
1.600	1.640	1.680	1.720	1.760	1.800	1.840	1.880	1.920
2.500	2.600	2.700	2.800	2.900	3.000	3.100	3.200	3.300
2.350	2.440	2.530	2.620	2.710	2.800	2.890	2.980	3.070
4.150	4.360	4.570	4.780	4.990	5.200	5.410	5.620	5.830
3.400	3.560	3.720	3.880	4.040	4.200	4.360	4.520	4.680
6.100	6.440	6.780	7.120	7.460	7.800	8.140	8.480	8.820
4.750	5.000	5.250	5.500	5.750	6.000	6.250	6.500	6.750
8.500	9.000	9.500	10.000	10.500	11.000	11.500	12.000	12.500
6.550	6.920	7.290	7.660	8.030	8.400	8.770	9.140	9.510
10.450	11.080	11.710	12.340	12.970	13.600	14.230	14.860	15.490
8.500	9.000	9.500	10.000	10.500	11.000	11.500	12.000	12.500
12.250	13.000	13.750	14.500	15.250	16.000	16.750	17.500	18.250
10.900	11.560	12.220	12.880	13.540	14.200	14.860	15.520	16.180
13.600	14.440	15.280	16.120	16.960	17.800	18.640	19.480	20.320
12.850	13.640	14.430	15.220	16.010	16.800	17.590	18.380	19.170
14.650	15.560	16.470	17.380	18.290	19.200	20.110	21.020	21.930
14.500	15.400	16.300	17.200	18.100	19.000	19.900	20.800	21.700
15.400	16.360	17.320	18.380	19.440	20.500	21.560	22.620	23.680
15.550	16.520	17.490	18.460	19.430	20.400	21.370	22.340	23.310
15.850	16.840	17.830	18.820	19.810	20.800	21.790	22.780	23.770
16.000	17.000	18.000	19.000	20.000	21.000	22.000	23.000	24.000
16.000	17.000	18.000	19.000	20.000	21.000	22.000	23.000	24.000

TAUX 7	TAUX 8	TAUX 9	TAUX 10	TAUX 11	TAUX 12	TAUX 13	TAUX 14	TAUX 15
11.321	13.084	14.815	16.514	18.182	19.820	21.429	23.009	24.561
29.032	32.813	36.364	39.706	42.857	45.833	48.649	51.316	53.846
45.753	51.534	55.814	59.669	63.158	66.332	69.231	71.889	74.336
55.102	59.434	63.158	66.393	69.231	71.739	73.973	75.974	77.778
60.000	63.636	66.667	69.231	71.429	73.333	75.000	76.471	77.778
48.447	50.696	52.525	54.042	55.319	56.410	57.353	58.176	58.900
37.500	38.889	40.000	40.909	41.667	42.308	42.857	43.333	43.750
21.774	22.420	22.930	23.343	23.684	23.971	24.215	24.426	24.609
12.544	12.864	13.115	13.317	13.483	13.622	13.740	13.842	13.930
5.625	5.753	5.854	5.934	6.000	6.055	6.102	6.142	6.176
1.760	1.797	1.826	1.850	1.869	1.885	1.899	1.910	1.920
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

TAUX 16	TAUX 17	TAUX 18	TAUX 19	TAUX 20	TAUX 21	TAUX 22	TAUX 23	TAUX 24
26.087	27.586	29.050	30.508	31.933	33.333	34.711	36.066	37.398
56.250	58.537	60.714	62.791	64.773	66.667	68.478	70.213	71.875
76.596	78.689	80.632	82.443	84.133	85.714	87.197	88.591	89.902
79.412	80.899	82.258	83.505	84.652	85.714	86.697	87.611	88.462
78.947	80.000	80.952	81.818	82.609	83.333	84.000	84.615	85.185
59.542	60.116	60.631	61.097	61.519	61.905	62.258	62.582	62.881
44.118	44.444	44.737	45.000	45.238	45.455	45.652	45.833	46.000
24.771	24.913	25.041	25.155	25.258	25.352	25.437	25.515	25.587
14.008	14.076	14.137	14.192	14.241	14.286	14.326	14.363	14.397
6.207	6.234	6.258	6.279	6.299	6.316	6.332	6.346	6.359
1.929	1.937	1.944	1.950	1.956	1.961	1.965	1.970	1.973
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

PMH du piston PMH du piston

A = 0 M = 0
 B = 3 L = 2
 C = 10 K = 4
 D = 21 L = 9
 E = 34 L = 16
 F = 50 L = 25
 G = 63 L = 37
 H = 75 L = 50
 I = 84 L = 66
 J = 91 L = 79
 K = 96 L = 90
 L = 98 L = 97
 M = 100 L = 100

PMB du piston PMB du piston

REVENDICATIONS

1/ Dispositif pour machine à piston qui relie le piston à un vilebrequin par une bielle caractérisé en ce que d'une part la bielle (4) est simple et inversée lorsqu'elle se relie à l'axe d'articulation (3) commun avec deux bras prolongateurs (2) qui contournent la bielle inversée (4) pour rejoindre le piston (11) et d'autre part la bielle (4) est double en parallèle et inversée lorsqu'elle se relie à l'axe d'articulation (3) commun avec un bras prolongateur (1) qui passe entre les deux bielles inversées (4) pour rejoindre le piston (11), la longueur L entre les deux axes de la bielle simple ou double (4) conditionne l'amplification du mouvement recherché elle est déterminée à partir du diamètre D que parcourt l'axe du maneton (9) du vilebrequin (10).

2/ Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les deux bras prolongateurs (2) du piston (11) prennent naissance et se séparent à partir d'un premier prolongateur (1) du piston (11).

3/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le bras prolongateur (1) ou les deux bras prolongateurs (2) sont prolongés par un guide (5) après l'axe d'articulation (3) qui passe et coulisse dans un orifice (16) aménagé dans un bâti (6) qui est prévu d'être inséré et fixé entre le bloc moteur (7) et le carter d'huile (8).

4/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le bâti (6) constitue en une seule pièce mécanique une partie du carter d'huile (8).

5/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'orifice (16) du bâti (6) est équipé de roulements (15).

6/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que les deux bras prolongateurs (2) ou le bras prolongateur (1) sont dissociables et s'assemblent au piston (11) par un montage mécanique (12).

7/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le prolongement (1) est actionné dans un mouvement linéaire alternatif entre les deux bielles inversées (4) elles même actionnées par le mouvement circulaire des deux manetons (9) synchronisés mécaniquement à partir des deux manivelles du vilebrequin (10).

8/ Dispositif selon les revendications 1,2 et 6 caractérisé en ce que les bras prolongateurs (2) d'un premier piston (11) rejoignent leur bielle inversée commune (4) avec l'axe (3) après le double dispositif qui permet de coulisser (13) et qui associe les bras prolongateurs (2) d'un second piston (11) avec les bras prolongateurs (2) du premier piston (11), les deux bielles inverses (4) s'articulent sur le maneton (9) commun, avec une disposition des deux bielles (4) à l'opposée l'une de l'autre comme pour les moteurs à plat où les cylindres sont disposés de part et d'autre de l'axe du vilebrequin.

9/ Dispositif selon les revendications 1,6 et 7 caractérisé en ce que le bras prolongateur (1) d'un premier piston (11) rejoint l'axe (3) en passant entre ses deux bielles inversées commune (4) après le dispositif qui permet de coulisser (13) et qui associe le bras prolongateur (1) d'un second piston (11) avec le bras prolongateurs (1) du premier piston (11), les quatre bielles inverses (4) s'articulent avec une disposition deux par deux et à l'opposée les unes des autres sur deux manetons (9) synchronisés mécaniquement à partir des deux manivelles du vilebrequin (10) comme pour permettre la disposition d'un moteur à plat où les cylindres sont disposés de part et d'autre de l'axe du vilebrequin.

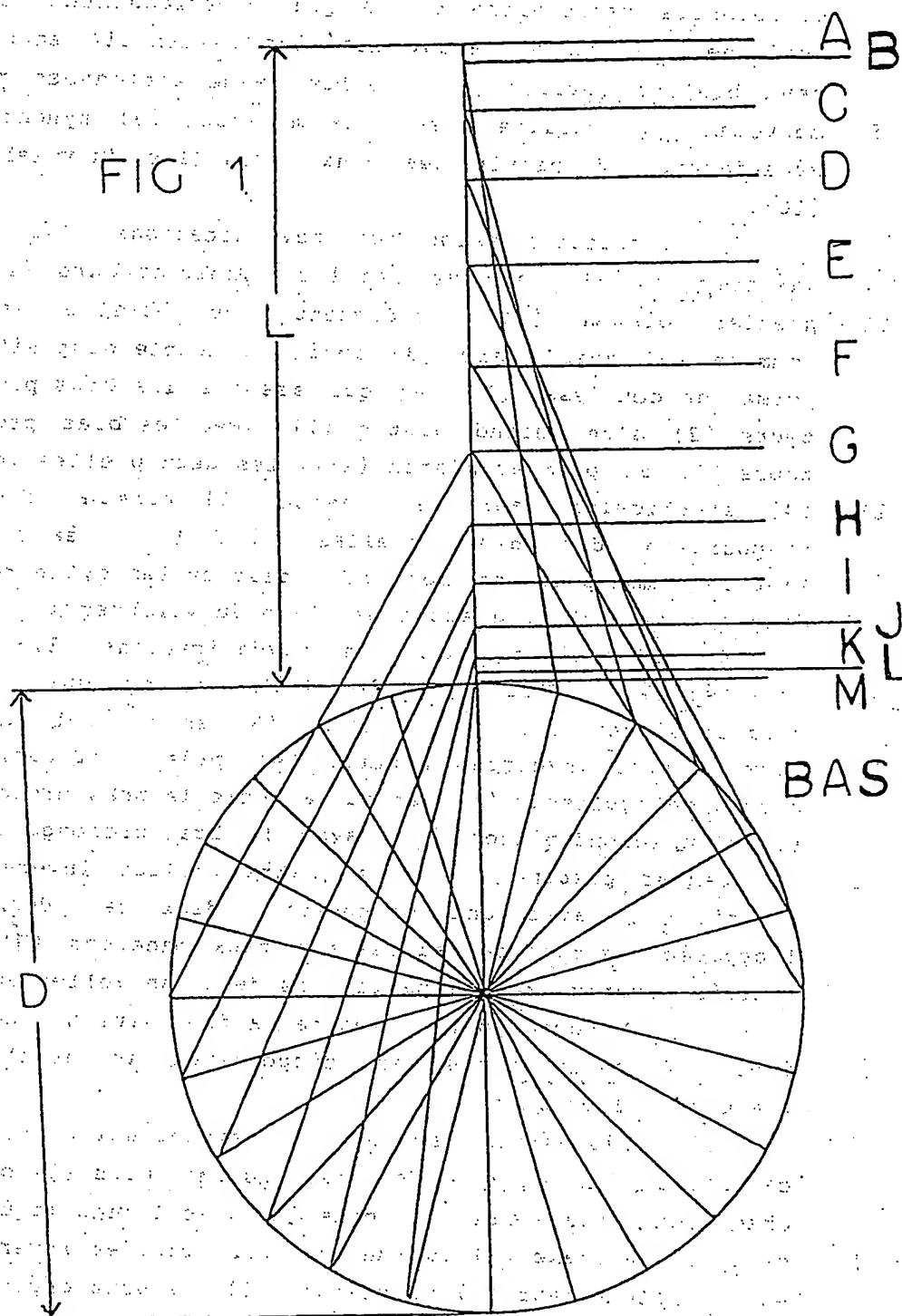
10/ Dispositif selon la revendication précédente caractérisé en ce que les bras prolongateurs (1) possèdent chacun un passage (14) en forme de lumière dans lequel passe et coulisse l'axe (3) commun aux deux bielles inversées (4) et au prolongateur (1) du piston (11) qui sont opposés.

11/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la longueur L de la bielle correspond à la course optimum asymétrique recherchée du piston, puisque :

$$OA = R \cdot \sin \alpha + \sqrt{L^2 - R^2 \cdot \cos^2 \alpha}$$

HAUT SAB

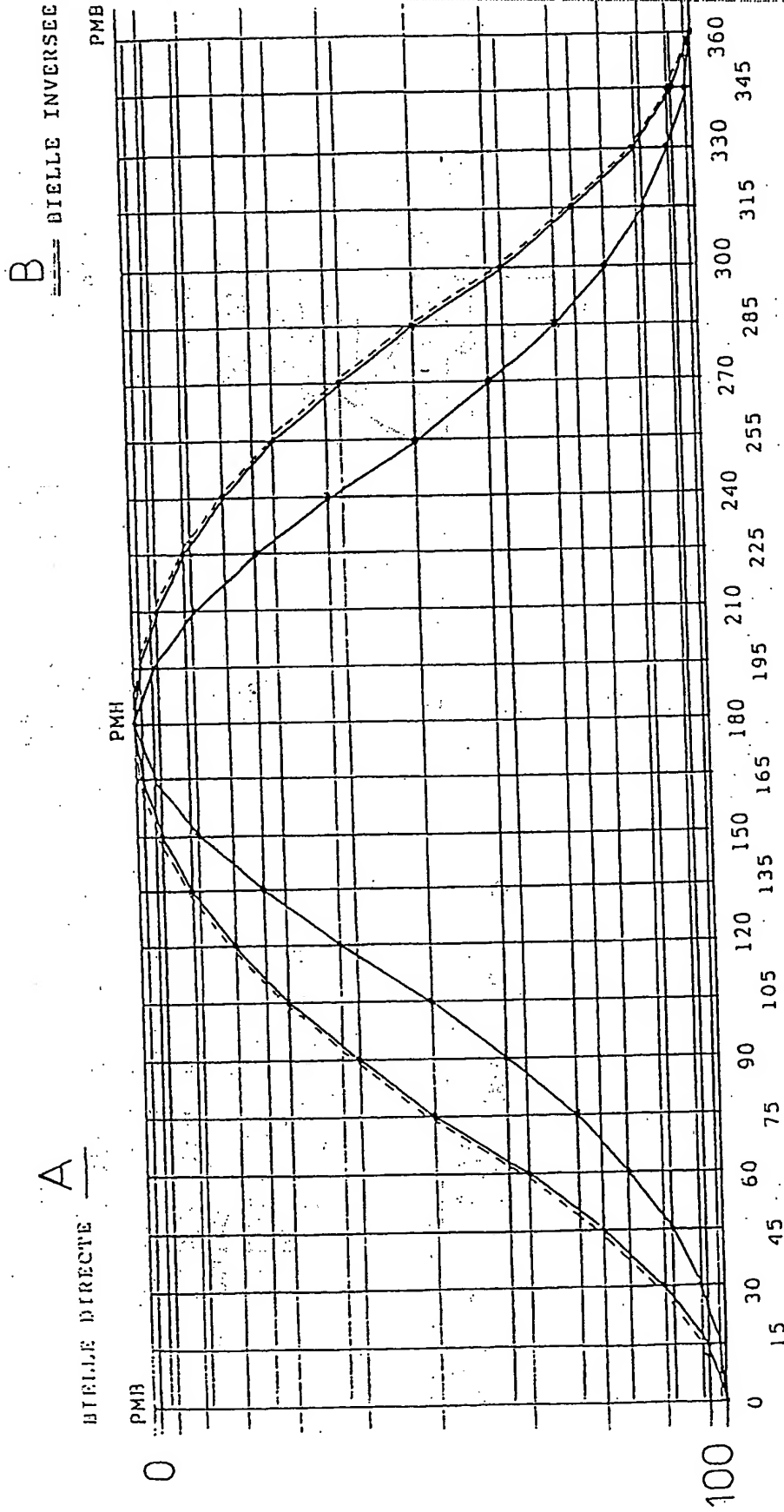
FIG 1



BAS TUVH

2/6

FIG 2A 2 COURSES DE PISTON SUR 24 SECTEURS D'UN TOUR DU VILEBREQUIN



2721982

3/6

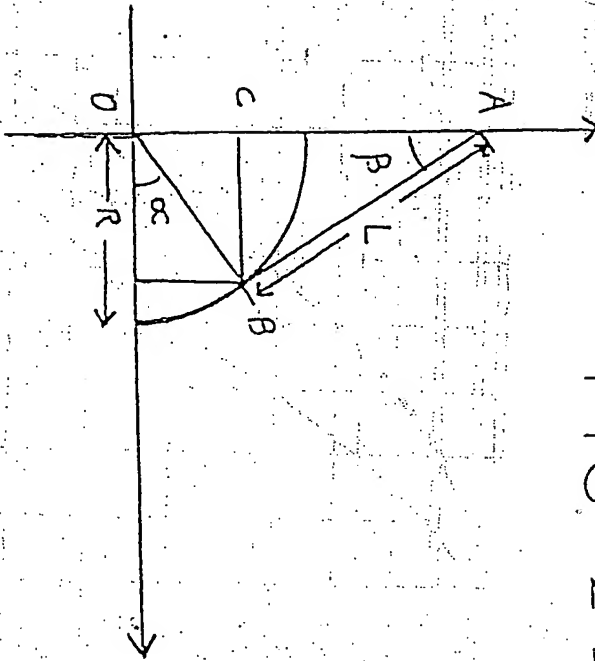
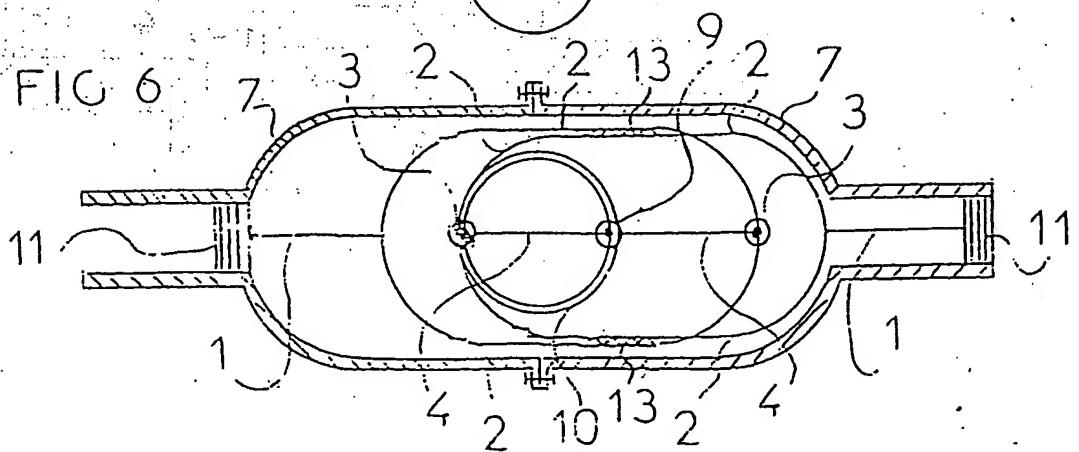
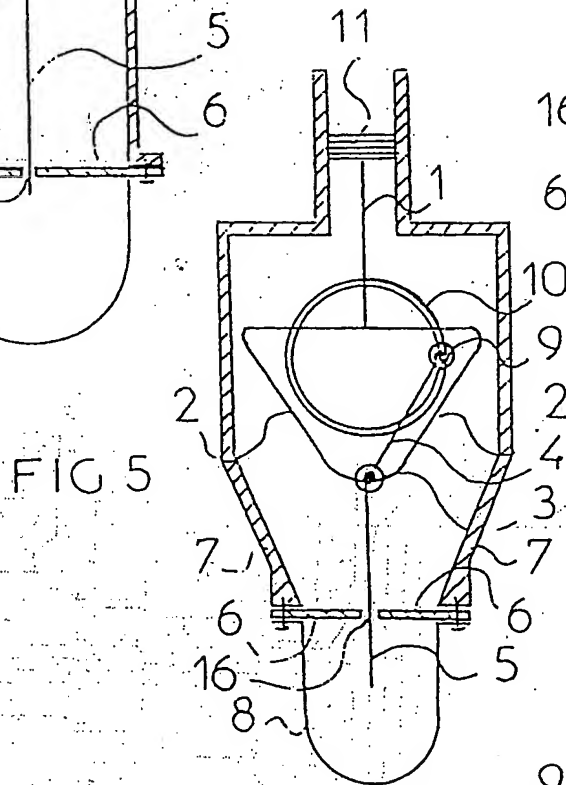
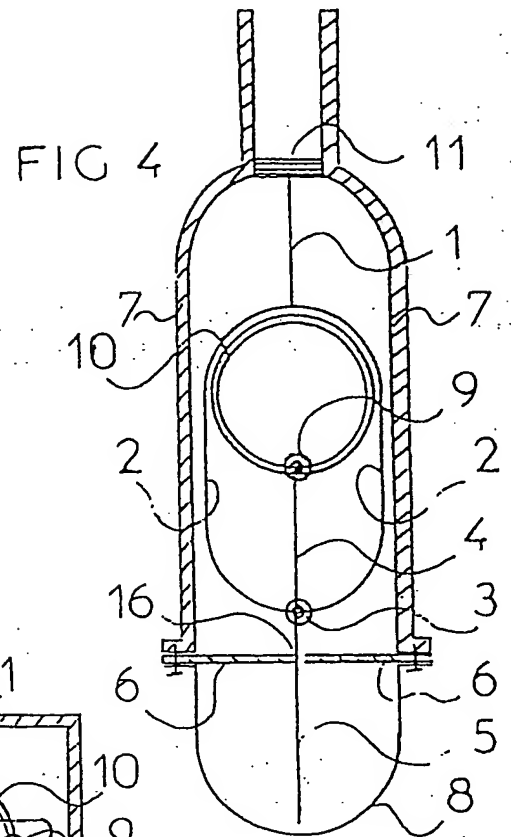
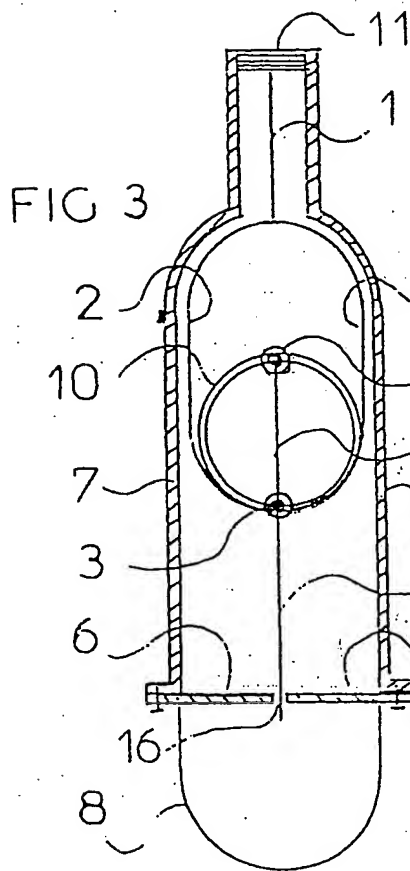


FIG. 2.B

R = Rayon du cercle
 que parcourt
 l'axe du maneton
 du vilebrequin
 L = longueur de
 la bielle
 α = angle de rotation

$$OA = R \cdot \sin \alpha + \sqrt{L^2 - R^2 \cos^2 \alpha}$$

4/6



5/6

FIG 7

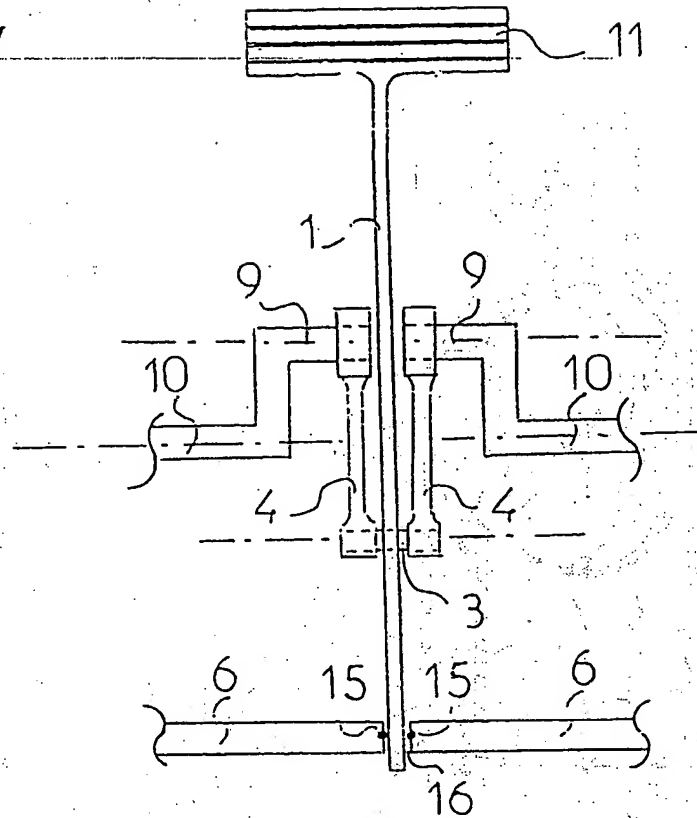
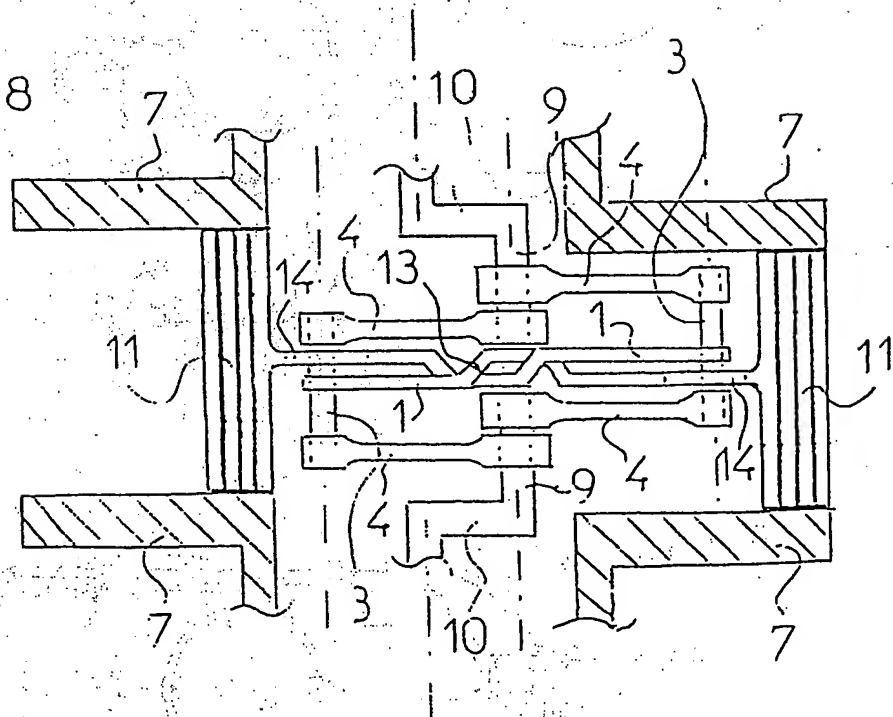
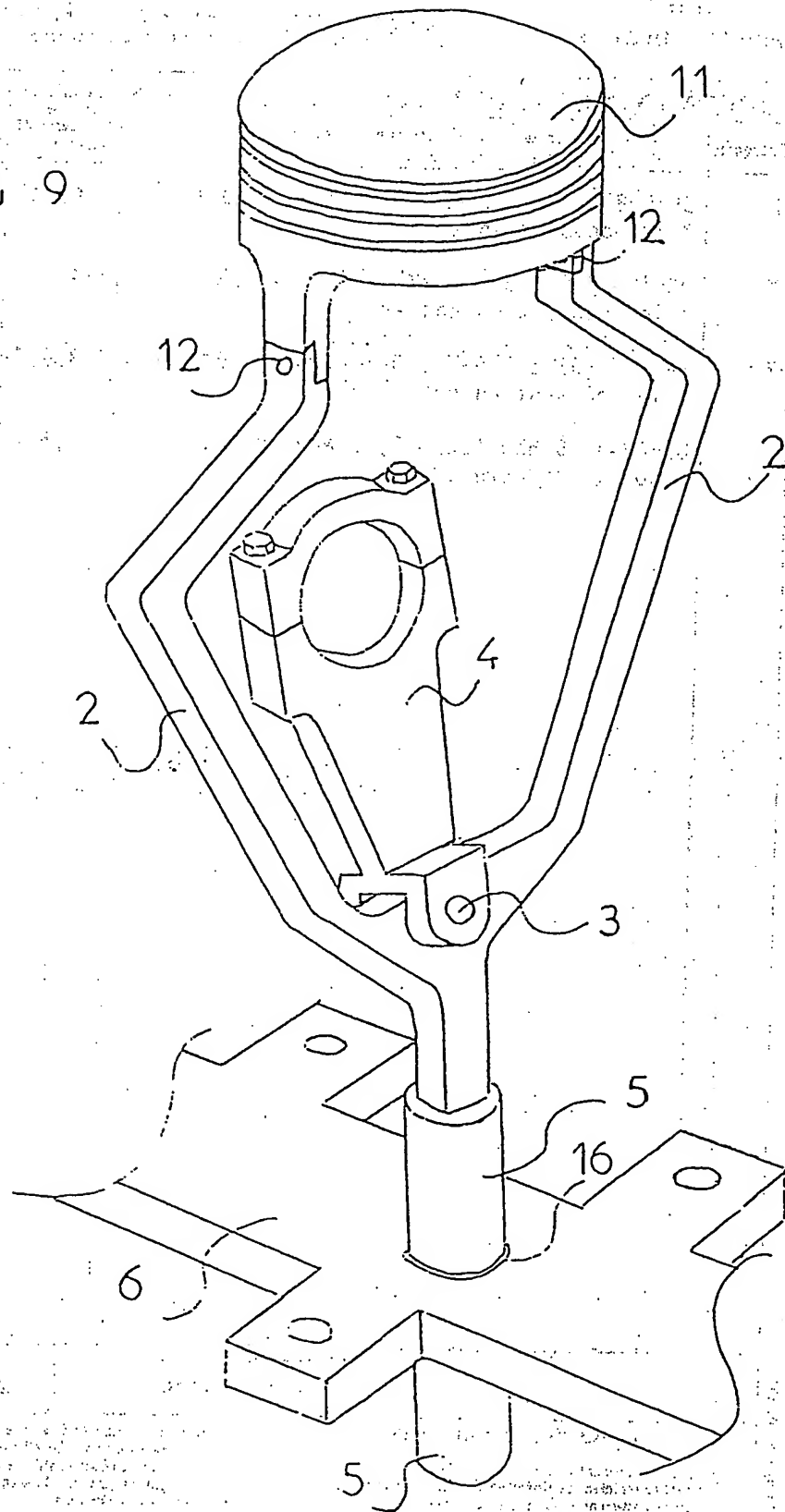


FIG 8



6/6

FIG 9



REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2721982

N° d'enregistrement
national

FA 507626
FR 9408106

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	DE-C-802 485 (FLEMMING) 12 Avril 1951 * le document en entier *	1-4
X	US-A-1 769 375 (LEARY) 1 Juillet 1930 * le document en entier *	1-4
X	FR-A-2 067 119 (GUILLON) 20 Août 1971 * le document en entier *	1-3,6,7
X	DE-A-34 15 550 (SCHULZ) 7 Novembre 1985 * abrégé; figure 1 *	1-3,6,7
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL. 6)
		F01B F02B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
2 Mars 1995		Wassenaar, G
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>E : théorie ou principe à la base de l'invention F : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPD FORM 1503 03.82 (PNC13)

(19) FRENCH REPUBLIC
NATIONAL INSTITUTE OF INDUSTRIAL PROPERTY
PARIS

(11) Publication Number: 2 721 982
(to be used only for reproduction requests)

(21) National Registration Number: 94 08106
(51) International Class⁶: F 16 C 7/02, F 01 B 9/00
(12) REQUEST FOR INVENTION PATENT (A1)

(22) Application Date: June 6, 1994

(30) Priority:

(43) Application Public Disclosure Date: January 5, 1996, Bulletin 1/96

(56) List of documents quoted in the preliminary research report: *See end of the present document*

(60) References to other related national documents:

(71) Applicant: LAKHDAR CHAKER - FR.

(72): Inventors:

(73): Title holder(s):

(74): Agent: LAKHDAR CHAKER

(54) REVERSED CONNECTING ROD MACHINE

[diagram]

(57) The invention consists of an apparatus for reducing loss in piston machines so as to obtain better output.

It consists of an extension arm (1) of piston (11) which slides in a frame (6) having an opening (16) in which the sliding is facilitated with bearings (15) that minimize friction with the extension arm (1). The reversed connecting rods (4) activate the extension arm (1) with the axle (3) and are maneuvered by two synchronized pins (9) from the crankshaft (10). When the engine is activated by the functioning of its pistons (11) in opposition, the association of the extension arms (1) replaces the frame (6) by a fitted slot (13) linking the extension arms (1).

According to the invention, the apparatus is specifically destined to improve internal combustion engine performance as well as improving the performance of compressors and piston machines.

FR 2 721 982 - A1

1. The first of these is the fact that the Commission has not yet received any information from the Government of the United States regarding the results of its investigation of the activities of the American Friends Service Committee in the Philippines. It is therefore requested that the Commission be kept advised of any developments in this regard.

This invention pertains to an apparatus allowing for a direction reversal of connecting rods in the functioning of crankshaft piston machines, notably in internal combustion engines, as well as in piston compressors.

Internal combustion engines, including piston compressors, function in opposition to the principle of linear movement amplitude, transformed into a circular movement and inversely, given the applied stress, this movements transformation corresponds to a piston stroke that is asymmetrical with a shortened connecting rod from which we do not fully benefit. As with patent number 2674285, which puts forth the principle of type four levers but only with the implementation of a supplemental mobile piece, the German patent DE-A-33 27 225.5 accounts for the vibration phenomenon with these supplemental mobile pieces, but does not consider the importance of the connecting rod length which is determined in the non-symmetrical progression between the linear stroke of the pistons and the circular stroke of the crankshaft pin axle.

According to the invention, the apparatus enables us to solve these inconveniences by allowing the piston to have a linear movement while the crankshaft has a circular movement. These two pieces are linked by the connecting rod enabling a conversion movement, first towards one then towards the other, accompanied by applied forces that are and consist of:

- the equal distribution of kinetic energy from the flywheel given the increasing resistance in the compression time.
- the economizing of pressure after engine stroke combustion so as to allow for better use of the principle of parallelogram of forces, with a higher pressure.
- prolonging the time close to the upper neutral gear.
- burning all gases, reducing pollution and benefiting longer from the anticipation of ignition.
- allowing for an easier entry of combustible gases into the combustion chamber by reducing initial resistance.

1. The first part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 3, 1862.

2. The second part is a report from the Secretary of the Treasury, dated January 3, 1862.

3. The third part is a report from the Secretary of the Interior, dated January 3, 1862.

4. The fourth part is a report from the Secretary of the Navy, dated January 3, 1862.

5. The fifth part is a report from the Secretary of the War, dated January 3, 1862.

6. The sixth part is a report from the Secretary of the State, dated January 3, 1862.

7. The seventh part is a report from the Secretary of the War, dated January 3, 1862.

8. The eighth part is a report from the Secretary of the Navy, dated January 3, 1862.

9. The ninth part is a report from the Secretary of the War, dated January 3, 1862.

10. The tenth part is a report from the Secretary of the Navy, dated January 3, 1862.

- allowing for complete and less gas-resistant exhaust, while limiting or further benefiting from the delay in the closing of the valve.
- allowing for motor rotation with a slower speed during slow-down time.
- demonstrating, by mathematical formula, that with connecting rods of an increasingly shorter length, we obtain curves with increasingly pronounced outlines of asymmetry between the stroke towards the piston's upper neutral gear and the stroke towards the lower neutral gear.

This occurs according to a first distinction: on the one hand the connecting rod is simple and reversed once it is linked to the common articulation axle with two extension arms that surround the reversed connecting rod in order to rejoin the piston; and on the other hand, the crank arm is double-parallel and reversed when it is linked to the common articulation axle by one extension arm that passes between the two reversed connecting rods to rejoin the piston. The length "L" between both axles of the simple or double connecting rod determines the required amplification of the movement. It is determined starting from diameter "D" that is covered by the crankshaft pin axle.

According to the particular modes of implementation:

- the piston's two extension arms appear and become separated starting from the piston's first extension.
- the extension arm or the two extension arms are extended by a guide according to the articulation axle in order to slide into an opening fitted within a frame which will be inserted and fixed between the engine block and the oil crankcase.
- the frame consists of one single mechanical piece as part of the oil crankcase.
- the frame opening is equipped with bearings.

- the two extension arms, or the one extension arm, are independent of each other and are attached to the piston with a mechanical assembly.
- the extension is activated with a linear movement alternating between the two reversed connecting rods. These rods are activated by the circular movement of two mechanically synchronized pins secured by the two crankshaft handles.
- the extension arms of the first piston are linked to their common reversed connecting rod with the axle after the double apparatus allows for the sliding movement and connects the second piston's extension arms to the first piston's extension arms. The two reversed connecting rods are hinged to the common pin. The two connecting rods are set up opposite one another as is done in flat engines in which the cylinders set up on both sides of the crankshaft.
- the extension arm of the first piston connects to the axle by passing between its two common reversed connecting rods after the apparatus allows for the sliding movement and connects the extension arm of the second piston to the extension arm of the first piston. The four reversed connecting rods move in a two-by-two arrangement opposite one another on two mechanically synchronized pins. This begins with the two crankshaft rods so as to allow for the movement of a flat motor in which the cylinders are on each side of the crankshaft axle.
- the extension arms each have slots through which slides the axle common to the two reversed connecting rods and to the opposite piston extension.
- connecting rod length "L" is defined in a comparative manner according to a mathematical formula that determines the optimal asymmetrical piston stroke required.

$$OA = R \sin \alpha + \sqrt{L^2 - R^2 \cos^2 \alpha}$$

The drawings and charts in the annex illustrate the invention:

Figure 1 represents a circle separated into 24 sectors. These correspond to 13 vertical positions of alternating piston movements. These 13 positions allow the piston to progress differently towards the top and towards the bottom and vice versa, depending if we are looking at the sheet right side up or at a half-turn. To help in this comparison, we must replace letters with numbers based on the chart in folio 8. With this we may understand the reason and the way in which we are required to reverse the connecting rod.

Figure 2A represents the curves of the piston stroke. It is based on the two movements in figure 1, with a direct connecting rod and a reversed connecting rod, with one crankshaft rotation separated into 24 sectors starting from the lower neutral gear (LNG) passing through the upper neutral gear (UNG) and returning to the lower neutral gear (LNG).

Figure 2B allows us to proceed to a mathematical verification. By varying the length of the connecting rod we can apply the mathematical formula that will allow us to compare several asymmetrical curves and choose the connecting rod length which will achieve the best piston stroke. Folio 7 represents by indicative and approximate title the multiplication coefficients of dead volume which is at one at the upper neutral gear (UNG) of different types of engines, with a compression rate that can vary from 7 to 24 and accounting for the two piston displacements in figure 1. Not including the first position of the upper neutral gear (UNG), the chart is beginning from the second position of the pistons. It continues to the thirteenth position in order to compare the coefficients resulting from the different progressions of piston B having a reversed connecting rod; with decreasing coefficients resulting from different progressions from piston A having a direct connecting rod.

Knowing that this coefficient is a dead volume multiplicator and that it is within this that combustion is produced; this coefficient is also a divisor of the pressure obtained after the combustion. It is in this manner that we can explain the weak output of current engines and thereby improve.

The first of these is the fact that the
 government has been unable to raise
 the necessary funds to carry out
 its policy. This is due to a
 combination of factors, including
 the high cost of the war and the
 fact that the government has been
 unable to raise the necessary funds
 to carry out its policy. This is
 due to a combination of factors,
 including the high cost of the war
 and the fact that the government
 has been unable to raise the
 necessary funds to carry out its
 policy. This is due to a
 combination of factors, including
 the high cost of the war and the
 fact that the government has been
 unable to raise the necessary funds
 to carry out its policy.

-----Folio 8 represents two charts, as does folio 7, except that it converts the differences between the two coefficients into percentages. These are in favor of the reversed connecting rod. Both tables use letters A to M and M to A with numbered correlations.

Plate 3/6 with figure 2B explains the mathematical formula.

Figures 3, 4 and 5 represent different positions of the reversed connecting rod with different piston extensions linked to the connecting rod and pass through the frame.

Figure 6 represents a position in a flat motor having the piston extension arms passing outside of the movable reversed connecting rod crankshaft assembly.

Figure 7 represents a crankshaft in two parts. Each is equipped with a pin and a reversed parallel connecting rod. These are joined by an axle which guides the piston into a straight and direct extension. This extension goes up to the frame which is equipped with bearings that allow for the pieces to slide against each other with minimal friction.

Figure 8 represents the position of flat engines. There are four reversed connecting rods joined in pairs to the pins of a crankshaft in two parts. This replaces the function of a frame which significantly increases all measurements. With the implementation of forms adapted to piston extensions, we obtain a sliding piece between the two extensions and a consistent link in the functioning of the alternating linear axle between the two pistons.

Figure 9 represents a view of the piston assembly, the extension arms with their connections and their extensions passing through an opening within the frame. It also gives a representation of the reversed connecting rod arrangement and a manner by which to move it with the joining axle of the extension arms.

Referring to the drawings, the apparatus consists of extension 1 of piston 11. Extension 1 may be at the beginning of a separation by two extension arms 2 with the possibility of a screwed assembly 12. The separation allows for the stroke of a reversed connecting rod 4. The separation of the extension arms ends and connects, at articulation point 3, to the reversed connecting rod 4. Connecting rod 4 is brought into movement by pin 9 which in turn is activated by crankshaft 10. After joining articulation axle 3, extension 5 continues to pass through frame 6 through opening 16 equipped with bearings 15. The role of frame 6 is to maintain the guide that is extension 5. Frame 6 is to be inserted between engine block 7 and oil crankcase 8. Frame 6 may be omitted and replaced in the case of a flat engine where pistons 1 are placed on each side of crankshaft 10. This omission is possible on condition that extension arms 2 or extension arm 1 of the first piston 11 are connected in the sliding area 13 common to both extension arms 2 or extension 1 of the second piston 11. The possibility of joining reversed connecting rods 4 with extension 1 by axle 3 is accomplished with the placing of a slot 14 in extension 1 of the opposite piston 11.

According to a variation not illustrated, the synchronization and consolidation of the crankshaft's separate parts is obtained by placing an adjoining parallel axle. This is equipped with gears that join the different parts of the separated crankshaft or that can link several cranks.

According to a variation not illustrated, the frame is integrated with either the engine block or the oil crankcase.

For example, length "L" between both axles of the simple or double reversed connecting rod will be 0.8 times the diameter of the circle that is covered by the axle of the crankshaft pin.

The intent, according to the invention, is specifically aimed to obtain the best performance from internal combustion engines as well as with piston compressors by explaining the significance of a reversed piece and the importance determined by its length.

[Translator's Note: Please refer to page 7 of the French version. The only word on the page, TAUX, should

be translated as RATIO]

[Translator's Note: Please refer to page 8 of the French version. The word, TAUX, should be translated as
RATIO]

[Table:]

Piston Upper Neutral Gear (UNG) Piston Upper Neutral Gear (UNG)

Piston Lower Neutral Gear (LNG) Piston Lower Neutral Gear (LNG)

CLAIMS

1/ Apparatus for piston machine which links the piston to a crankshaft with a connecting rod distinguished, on the one hand, by a connecting rod (4) that is simple and reversed when it is linked to the articulation axle (3) common to both extension arms (2) which surround the reversed connecting rod (4) to rejoin the piston (11); and on the other hand, by a connecting rod (4) that is double-parallel and reversed when it is linked to the articulation axle (3) common to the extension arm (1) that passes between both reversed connecting rods (4) to rejoin the piston (11). Length "L" between both axles of the simple or double connecting rod (4) regulates the speed of the required movement. The movement is determined based on diameter D that is the distance covered by the pin of axle (9) of the crankshaft (10).

2/ Apparatus according to claim 1 distinguished in that the two extension arms (2) of the piston (11) appear and separate beginning with the first extension (1) of the piston (11).

3/ Apparatus according to one or more of the preceding claims distinguished in that the extension arm (1) or the two extension arms (2) are extended by a guide (5) starting from the articulation axle (3) which passes and slides into an opening (16) fitted on to a frame (6) that is to be inserted and fixed between the engine block (7) and the oil crankcase (8).

4/ Apparatus according to one or more of the preceding claims distinguished in that the frame (6), as one single mechanical piece, constitutes one part of the oil crankcase (8).

5/ Apparatus according to one or more of the preceding claims distinguished in that the opening (16) of the frame (6) is equipped with bearings (15).

6/ Apparatus according to one or more of the preceding claims distinguished in that the two extension arms (2) or the extension arm (1) are separable and are assembled to the piston (11) with a mechanical assembly (12).

1. The first step in the process of the investigation is the identification of the problem. This is done by the investigator who is responsible for the study. The investigator must first identify the problem and then determine the scope of the study. The next step is to design the study. This involves determining the methods to be used and the data to be collected. The third step is to collect the data. This is done by the investigator who is responsible for the study. The fourth step is to analyze the data. This is done by the investigator who is responsible for the study. The fifth step is to interpret the results. This is done by the investigator who is responsible for the study. The sixth step is to write the report. This is done by the investigator who is responsible for the study. The seventh step is to present the results. This is done by the investigator who is responsible for the study. The eighth step is to discuss the results. This is done by the investigator who is responsible for the study. The ninth step is to conclude the study. This is done by the investigator who is responsible for the study. The tenth step is to publish the results. This is done by the investigator who is responsible for the study.

1. The first step in the process is to identify the problem or issue that needs to be addressed. This involves gathering information and understanding the context of the problem.

1. The first step is to identify the problem or question that needs to be answered. This involves understanding the context and the specific requirements of the task.

1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26

[illegible]

7/ Apparatus according to one or more of the preceding claims distinguished in that the extension (1) is activated in an alternating linear movement between the two reversed connecting rods (4), these being themselves activated by the circular movement of the two pins (9) mechanically synchronized starting from the two crankshaft handles (10).

8/ Apparatus according to claims 1, 2 and 6 distinguished in that the extension arms (2) of the first piston (11) rejoins the common reversed connecting rod (4) with the axle (3) after the double apparatus which enables sliding (13) and which connects the extension arms (2) of the second piston (11) with the extension arms (2) of the first piston (11). The two reversed connecting rods (4) activate the common pin (9). With an apparatus of two connecting rods (4) opposite one another for flat engines in which cylinders are placed on each side of the crankshaft axle.

9/ Apparatus according to claims 1, 6 and 7 distinguished in that the extension arm (1) of the first piston (11) connects to the axle (3) by passing between its two reversed common connecting rods (4) after the device that enables sliding (13) and that connects the extension arm (1) of the second piston (11) with the extension arm (1) of the first piston (11). The four reversed connecting rods (4) are activated with a two-by-two apparatus and opposite one another on two pins (9) mechanically synchronized starting from the two crankshaft handles (10) so as to accommodate a flat engine where the cylinders are placed on each side of the crankshaft axle.

10/ Apparatus according to the preceding claim distinguished in that the extension arms (1) each have a passage (14) in the shape of a slot into which slides the axle (3) common to both reversed connecting rods (4) and to the opposite piston (11) of extension arm (1).

11/ Apparatus according to one or more of the preceding claims distinguished in that the connecting rod length "L" corresponds to the optimal asymmetrical stroke required by the piston, namely:

$$OA = R \cdot \sin \alpha + \sqrt{L^2 - R^2 \cdot \cos^2 \alpha}$$

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

[Please refer to French version page 1/6]

HAUT = UP

BAS = DOWN

2 PISTON STROKES IN 24 SECTORS OF ONE CRANKSHAFT ROTATION

DIRECT CONNECTING ROD A

REVERSED CONNECTING ROD B

LNG

UNG

LNG

[Note: Please refer to the French version for graph and numbers]

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILL. 60607

1974

FIG 2B.

[drawing]

R = Circle radius based on the stroke of the crankshaft pin axle

L = Length of connecting rod

α = Rotation angle

$$OA = R \cdot \sin \alpha + \sqrt{L^2 - R^2 \cdot \cos^2 \alpha}$$

[Please refer to French version for page 4/6]

[Please refer to French version for page 5/6]

[Please refer to French version for page 6/6]

FRENCH REPUBLIC

NATIONAL INSTITUTE of INDUSTRIAL PROPERTY

2721982

National Registration Number:

FA 507626

FR 9408106

PRELIMINARY RESEARCH REPORT
established on the basis of the latest claims
available before beginning research

DOCUMENTS CONSIDERED RELEVANT

Category	Document quotation with indication, if necessary, of relevant sections	Pertinent claims of the request being reviewed
X	DE-C-802 485 (FLEMMING) April 12, 1951 *entire document*	1-4
X	US-A-1 769 375 (LEARY) July 1, 1930 *entire document*	1-4
X	FR-A-2 067 119 (GUILLON) August 20, 1971 *entire document*	1-3, 6, 7
X	DE-A-34 15 550 (SCHULZ) November 7, 1985	1-3, 6, 7

TECHNICAL FIELDS
REQUIRED (Int. CL. 6)
F01B
F02B

Date [text illegible] of research Examiner
March 2, 1995 Wassenaar, G.

CATEGORY OF DOCUMENTS QUOTED

X: particularly relevant in itself

Y: particularly relevant along with another document of the same category

A: relevant contrary to at least one claim or general technological background

O: non-written disclosure

P: inserted document

[letter illegible]: theory or principle based on the invention

E: patent document pertaining to a date previous to the copyright and that was published on the copyright date or on a later date.

D: quoted in the request

L: quoted for other reasons

.....
&: member of the same family, corresponding document

THIS PAGE BLANK (USPTO)